

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Теплоенергетичний факультет

Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи студентів

для напряму підготовки 6.050101 “Комп’ютерні науки”
програми професійного спрямування
“Комп’ютерний еколого-економічний моніторинг”,
“Інформаційні технології проектування”

Рекомендовано вченою радою теплоенергетичного факультету

Київ
НТУУ «КПІ»
2016

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів з кредитного модуля “Теорія прийняття рішень ” для студентів напряму підготовки 6.050101 “Комп'ютерні науки” для програми професійного спрямування “Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг” і “Інформаційні технології проектування” / Уклад.: О.А. Гуржій – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 13 с.

Електронне навчальне видання

ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи студентів

*для студентів напряму підготовки 6.050101 “Комп'ютерні науки”
програми професійного спрямування
“Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг”,
“Інформаційні технології проектування”*

Укладач: *Гуржій О. А., д.ф.-м.н., проф. каф. АПЕПС*

Відповідальний
редактор: *Сидоренко Ю.В., к.т.н., доц.*

Рецензент: *Туз В.О., д.т.н., проф. каф. АЕС і ІТФ*

За редакцією укладача

Методичні вказівки розроблені на підставі робочої програми кредитного модуля “Теорія прийняття рішень” та призначені для якісної організації самостійної роботи студентів при вивченні кредитного модуля, підвищення свідомості студентів у навчанні і поліпшення результатів навчання.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Відповідно до робочого навчального плану кредитний модуль “Теорія прийняття рішень” викладається студентам четвертого року підготовки ОКР “бакалавр” для студентів напряму підготовки 6.050101 “Комп’ютерні науки” програми професійного спрямування “Комп’ютерний еколого-економічний моніторинг”, “Інформаційні технології проектування” у десятому навчальному семестрі.

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- формалізації економічних ситуацій, застосування математичних методів обґрунтування та прийняття управлінських і технічних рішень (КСП.08);
- розв’язувати математичні, фізичні та економічні задачі шляхом створення відповідних застосувань, підготовка з теоретичних, методичних і алгоритмічних основ інформаційних технологій для використання математичного апарату під час вирішення прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій (КЗП.01).

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основні складові системи та моделі,
- основні положення теорії прийняття рішень,
- системно-теоретичний і математичний опис систем різної складності,
- методи набуття знань для систем підтримки прийняття рішень,
- методи і процедури прийняття рішень.

вміння:

1.ПФ.Д.01.02 Аналізувати, теоретично та експериментально досліджувати методи, алгоритми, програми апаратно-програмних комплексів і систем, а саме:

- виділяти основні структурні складові системно-теоретичних задач,
- аналізувати методи і процедури прийняття рішень,
- вирішувати проблеми в системах з різною структурованою складністю.

досвід:

- використання методів та алгоритмів теорії прийняття рішень при вирішенні проблем в системах з різною структурованою складністю.

Для кращого засвоєння матеріалу кредитного модуля навчальною програмою курсу передбачено проведення лабораторних робіт. Головною метою виконання лабораторних робіт є поглиблення теоретичних знань щодо сучасних методів розв’язку проблем аналізу складних систем різної структури, типу з використанням комп’ютерних інформаційних систем..

У структурно-логічній схемі навчання курс “Теорія прийняття рішень” розміщується тоді, коли студенти вже прослухали такі дисципліни, як “Теорія

алгоритмів”, “Алгоритмізація та програмування”, “Інтелектуальний аналіз даних”, “Системний аналіз”, “Моделювання систем”, “Методи та системи штучного інтелекту”, “Програмування складних алгоритмів”, та набули певного досвіду у програмуванні і можуть виконати складні завдання комп’ютерного практикуму.

Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення, і матеріал даної дисципліни може бути використаний при виконанні курсової та дипломної робіт.

2. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Розподіл навчальних годин кредитного модуля за видами навчальних занять здійснюється відповідно до робочих планів напряму підготовки 6.050101 “Комп’ютерні науки” програми професійного спрямування “Комп’ютерний еколого-економічний моніторинг”, “Інформаційні технології проектування”.

Всього		Розподіл навчального часу за видами занять			Семестровий контроль
кредити в ЄКТС	годин	лекції	лабораторні роботи	СРС	
4,0	120	36	18	66	екзамен

3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Тиждень	Зміст навчальної роботи	Рекомен- дований час СРС
1	Лекція 1. Вступ до курсу лекцій. Системний аналіз у структурі сучасних системних досліджень. Класифікація проблем. Принципи вирішення неструктурованих, слабо структурованих і добре структурованих проблем.	4
2	Лекція 2. Поняття системи. Класифікація систем. Типові системні завдання.	2
3	Лекція 3. Формування мети. Модель “чорного ящика”.	1
4	Лекція 4. Система і підсистема. Структура системи. Лабораторна робота 1. Метод парних порівнянь і метод переваг	1
5	Лекція 5. Зовнішній і внутрішній опис систем. Ентропія і потенційна функція складної системи. Матриця інценденцій.	2

Тиждень	Зміст навчальної роботи	Рекомендований час СРС
6	Лекція 6. Системно-теоретичні задачі . Керовані і некеровані динамічні системи. Ідентифікація та обмеження.	1
7	Лекція 7. Глобальні властивості систем. Складні системи. Поняття стійкості системи. Катастрофи та адаптованість.	1
8	Лекція 8. Складні системи. Моделювання конкретних реалізацій. Ентропія і кількість інформації.	1
9	Лекція 9. Вибір як реалізація мети. Критеріальна мова опису вибору.	1
10	Лекція 10. Зведення багатокритеріальної системи до однокритеріальної. Декомпозиція систем.	2
11	Лекція 11. Принципи формалізації евристичної інформації. Метод парних порівнянь (л2). Метод зважених експертних оцінок. Лабораторна робота 2. Метод зважування експертних оцінок і метод рангу	1
12	Лекція 12. Метод переваги. Метод рангу.	1
13	Лекція 13. Метод повного попарного зіставлення. Ранжування проектів методом парних порівнянь. Метод результуючого ранжування за основі Кемені-Снелла.	2
14	Лекція 14. Пошук нових технічних рішень на основі морфологічного аналізу.	2
15	Лекція 15. Структуризація кінцевої мети у вигляді дерева цілей. Основні методи науково-технічного прогнозування.	2
16	Лекція 16. Принцип узгодженого оптимуму. Пошук оптимальних рішень.	2
17	Лекція 17. Пошук оптимальних рішень. Метод комплексної оцінки структур.	2

Тиждень	Зміст навчальної роботи	Рекомендований час СРС
18	Лекція 18. Сутність задач системного проектування. Методика порівняння оцінки двох структур за ступенем домінування. <i>Модульна контрольна робота.</i>	2

4. САМОСТІЙНА РОБОТА

Впродовж семестру студентам видаються теми для виконання СРС, яка оцінюється згідно положення про рейтингову систему оцінювання кредитного модуля (п.6).

Теми, які виносяться на самостійну роботу студентів.

Тиждень	Назва теми, що виносяться на самостійне опрацювання	Література	Кількість годин СРС
1	Системна і практична діяльність. Системність і алгоритмічність. Системність пізнавальної діяльності.	[1], с.32-60, [8], с.8-9, [12], с.24-42, [18], с.13-15.	4
2	Системи в мікроекономіці та в соціальній сфері. Система «хижак-жертва». Типи динамічних моделей.	[2], с.19-40, [3], с.289-344, [12], с.144-152, [18], с.24-39.	2
3	Стаціонарні моделі систем.	[2], с.41-60, [8], с.47-52.	1
4	Динамічні моделі систем. Функціонування і розвиток.	[2], с.41-60, [4], с.8-14, [8], с.47-52, [9], с.11-15.	1
5	Вимоги компактності і ясності. Множини і відносини. Опис систем з кінцевим числом станів.	[2], с.61-74, [3], с.71-82 146-154.	2
6	Стохастичні та детерміновані системи в теорії системного аналізу.	[5], с.11-16, [11], с.30-36.	1
7	Теорія графів. Зв'язність систем.	[1], с.132-136, [2], с.127-128, [5], с.17-20, [10], с.50-75.	1
8	Сигнали в системах. Моделювання конкретних ситуацій. Дискретне представлення сигналів.	[1], с.163-187, [5], с.20-24, [8], с.123-128.	1

Тиждень	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Література	Кількість годин СРС
9	Алгоритмізація процесу декомпозиції.	[5], с.32-40.	1
10	Компроміси між простотою і повнотою. Найпростіші алгоритми декомпозиції	[5], с.32-40.	2
11	Метод послідовних порівнянь. Ентропійна оцінка узгодженості експертів.	[2], с.113-117.	1
12	Основні етапи і методи теорій системного аналізу вирішення слабо структурованих проблем.	[2], с.117-125.	1
13	Вибір раціональної структури системи методом експертних оцінок.	[8], с.166-202.	2
14	Проектування систем с використанням системних принципів. Вибір оптимальної стратегії.	[11], с.48-84.	2
15	Проектування систем с використанням системних принципів. Вибір оптимальної стратегії.	[11], с.48-84.	2
16	Цикли проектування і рівні оптимізації складних систем.	[9], с.141-189, [11], с.86-180.	2
17	Цикли проектування і рівні оптимізації складних систем.	[9], с.141-189, [11], с.86-180.	2
18	Особливості побудови цілісних комплексних програм.	[2], с.284-286, [13], с.51-56.	2

5. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

В кінці семестру проводиться модульна контрольна робота (МКР) по матеріалах усіх тем кредитного модуля у письмовій формі.

Метою проведення контрольної роботи є:

- перевірка якості засвоєння поточного навчального матеріалу аудиторних занять та самостійної роботи студентів по рекомендованій літературі;
- виявлення студентів з недостатнім рівнем засвоєння навчального матеріалу, з'ясування причин їх відставання та надання їм необхідної допомоги для підвищення успішності.

МКР складається з одного теоретичного питання і двох задач.

Теоретичні питання:

1. Класифікація систем за ступенем структурованості. Етапи рішення різних за структурованості систем. Приклади.
2. Системний підхід до процесу прийняття рішень. Фактори, що визначають систему переваг.
3. Поняття системи в теорії прийняття рішень. Приклади.
4. Мета і система в теорії прийняття рішень. Склад системи. Модель “чорний ящик” та її властивості.
5. Структурний склад систем. Види структурних схем.
6. Математичний опис системи. Гамильтонов і Лагранжев підходи до опису динаміки структурованих систем. Матриця інцидентів.
7. Основні особливості внутрішньої структури задач у теорії прийняття рішень.
8. Математичний формалізм у теорії прийняття рішень. Обмеження. Приклади.
9. Стохастичні і детерміновані системи в теорії прийняття рішень.
10. Глобальні властивості систем. Холістичний і редукціоналістський підходи до вирішення структурованих систем в теорії прийняття рішень.
11. Поняття «складність системи» в теорії прийняття рішень. Приклади.
12. Поняття статичної стійкості структурованих систем в теорії прийняття рішень.
13. Поняття динамічної стійкості структурованих систем в теорії прийняття рішень. Визначення стійкості по Ляпунову.
14. Основні принципи формалізації евристичної інформації.
15. Вибір в теорії прийняття рішень. Критеріальна мова опису вибору.

Виконання студентами завдань модульної контрольної роботи оцінюється згідно положення про рейтингову систему оцінювання (п.6).

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримав за наступні види навчальної діяльності:

1. Участь у бліцопитуванні на лекціях.
2. Виконання лабораторних робіт.
3. Написання контрольної роботи (МКР).
4. Складання іспиту.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Участь у бліцопитуваннях на лекціях

На лекціях може бути проведено бліцопитування студентів. Такі опитування проводяться на довільних лекціях 5 разів протягом семестру, наприкінці лекції. Ваговий бал за вірну відповідь - 1. Максимальна кількість балів, що може отримати кожен студент за семестр - 5.

2. Виконання лабораторних робіт

Оцінюються 2 робіт, передбачених робочою програмою. Максимальний ваговий бал – $25 + 25 = 50$

Оцінювання лабораторних робіт:

- якщо робота виконана невчасно знімається 10-30% від максимальної кількості балів (кількість процентів залежить від терміну запізнення);
- якщо робота виконана не самостійно та простежується не індивідуальне виконання то знімається 50% від максимальної кількості балів;
- якщо в програмі не витримані основні правила створення програмних продуктів (модульність, дружній інтерфейс, наявність коментарів та т.п.) знімається 5%.

За кожен тиждень запізнення здачі лабораторної роботи нараховується штрафний -1 бал.

3. Написання модульної контрольної роботи

На останній лабораторній роботі семестру проводиться модульна контрольна робота: максимальний ваговий бал – 10.

Оцінювання модульної контрольної роботи виконується наступним чином:

- якщо на всі питання дані повні та чітко аргументовані відповіді, контрольна виконана охайно, з дотримання основних правил, то виставляється 90- 100% від максимальної кількості балів;
- якщо методика виконання запропонованого завдання розроблена вірно, але допущені неprincipові помилки у теоретичному описі або програмі, то виставляється 75-90% від максимальної кількості балів;
- від 5 до 6 балів нараховується, якщо методика виконання завдання розроблена в основному вірно, але допущені деякі з наступних помилок: помилки у представленні вихідних даних, не обґрунтовані теоретичні рішення, значні помилки у програмі;
- нижче 5 балів нараховується, якщо завдання не виконане або допущені грубі помилки.

4. Складання іспиту

Максимальний ваговий бал – 40.

Наприкінці семестру студенті складають іспит за змістом кредитного модуля. Кожне завдання містить два теоретичних запитання та одну задачу.

Теоретичні запитання оцінюються із 15 балів, а задача із 10 балів.

Система оцінювання теоретичних запитань:

- “відмінно”, повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 14-15 балів;
- “добре”, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 11-13 балів;
- “задовільно”, неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 9-10 балів;
- “незадовільно”, незадовільна відповідь – 0 балів.

Система оцінювання розв'язку задачі:

- “відмінно” – повне, безпомилкове розв'язування завдання – 8-10 балів;
- “добре” – повне розв'язування завдання із несуттєвими неточностями – 5-7 балів;
- “задовільно” – завдання виконане з певними недоліками – 2-4 балів;
- “незадовільно”, завдання не виконано.

Перелік теоретичних питань, що виносяться на іспит:

1. Класифікація систем за ступенем структурованості. Етапи рішення різних за структурованості систем. Приклади.
2. Системний підхід до процесу прийняття рішень. Фактори, що визначають систему переваг.
3. Поняття системи в теорії прийняття рішень. Приклади.
4. Мета і система в теорії прийняття рішень. Склад системи. Модель “чорний ящик” та її властивості.
5. Структурний склад систем. Види структурних схем.
6. Математичний опис системи. Гамільтонов і Лагранжев підходи до опису динаміки структурованих систем. Матриця інцидентів.
7. Основні особливості внутрішньої структури задач у теорії прийняття рішень.
8. Математичний формалізм у теорії прийняття рішень. Обмеження. Приклади.
9. Стохастичні і детерміновані системи в теорії прийняття рішень.
10. Глобальні властивості систем. Холістичний і редукціоналістський підходи до вирішення структурованих систем в теорії прийняття рішень.
11. Поняття «складність системи» в теорії прийняття рішень. Приклади.
12. Поняття статичної стійкості структурованих систем в теорії прийняття рішень.
13. Поняття динамічної стійкості структурованих систем в теорії прийняття рішень. Визначення стійкості по Ляпунову.
14. Основні принципи формалізації евристичної інформації.
15. Вибір в теорії прийняття рішень. Критеріальна мова опису вибору.

Максимальна сума балів стартової складової складає 60. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх комп'ютерних практикумів, позитивна оцінка із модельної контрольної та стартовий рейтинг не менш ніж 35 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів “ідеальний студент” має набрати 18 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менш ніж 9 балів.

За результатами 13 тижнів навчання “ідеальний студент” має набрати 40 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менш ніж 20 балів.

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Бали $R = r_{\text{старт}} + r_{\text{екзам}}$	ECTS оцінка	Екзаменаційна оцінка
95 ... 100	A	відмінно
85 ... 94	B	добре
75 ... 84	C	
65 ... 74	D	задовільно
60 ... 64	E	
Менш ніж 60	Fx	незадовільно
Є не зараховані комп'ютерні практикуми	F	не допущено

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Антонов А.В. Системный анализ / М.: Высшая школа, 2004. – 454с.
2. Анфилов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении / М.: Финансы и статистика, 2002. – 368с.
3. Волков В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа / СПб.: СПбГТУ, 2001. – 512с.
4. Дивак М.П. Методичний посібник з дисципліни “Системний аналіз” / Тернопіль: ІКІТ, 2004. – 136с.
5. Жариков О.Н., Королевская В.И., Хохлов С.Н. Системный подход к управлению / М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 62с.
6. Клир Дж. Систематология. Автоматизация решения системных задач. / М.: Радио и связь, 1990. – 540с.
7. Кругликов А.Г. Системный анализ научно-технических нововведений. / М.: Наука, 1991. – 118с.
8. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. / М.: Высшая школа, 1989. – 362с.
9. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. / М.: Радио и связь, 1991. – 224с.
10. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. / К: МАУП, 2003. – 368с.
11. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. / Томск: Изд. Томского университета, 200. – 184с.

Додаткова література:

12. Гейдес М.А. Общая теория систем / М.: Глобус-пресс, 2005. – 202с.
13. Голышев Л.К. Прикладной системный анализ и проектирование компьютерных информационных систем. /К.: Информационно-аналитическое агентство, 2008. – 316с.

14. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу / К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 544с.
15. Растрингін Л.А. Адаптація складних систем. / Рига: Зинатне, 1981. – 375с.
16. Романов В.Н. Системний аналіз для інженерів. / СПб.: СЗГЗТУ, 2006. – 180с.
17. Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н. Системний аналіз в адаптивному управлінні. / Краснодар: ИСТЭ, 2001. – 258с.
18. Сорока К.О. Основи теорії систем і системного аналізу. / Харків: ХНАМГ, 2004. – 292с.

8. КОНСУЛЬТАЦІЇ І КОНТАКТИ ІЗ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИМ ПРАЦІВНИКОМ

Консультації проводяться щоп'ятниці з 12:20 до 13:55 в к. 400-5.
Контактний телефон: (044)406-83-71.
Контактний e-mail: a.gourjii@gmail.com

ЗМІСТ

	стор.
1. Мета і завдання кредитного модуля.....	3
2. Структура кредитного модуля.....	4
3. Календарно-тематичний план.....	4
4. Самостійна робота.....	6
5. Контрольні роботи.....	7
6. Оцінювання результатів навчання.....	8
7. Рекомендована література.....	11
8. Консультації і контакти із науково-педагогічним працівником.....	12